



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 517 030 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92108405.9**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61F 2/44**

22 Anmeldetag: **19.05.92**

30 Priorität: **04.06.91 DE 4118316**  
**08.05.92 DE 4215137**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.12.92 Patentblatt 92/50**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

71 Anmelder: **MAN Ceramics GmbH**  
**Werftstrasse 17, Postfach 13 60**  
**W-8360 Deggendorf(DE)**

72 Erfinder: **Siebels, Wolfgang**  
**Spitzwegstrasse 4**  
**W-8360 Deggendorf(DE)**  
Erfinder: **Ascherl, Rudolf, Dr.**  
**Türkenstrasse 52**  
**W-8000 München 40(DE)**

54 **Wirbelkörperimplantat.**

57 Als Implantat für Wirbelsäulen wird eine Scheibe (11) vorgeschlagen, die alleine oder zu mehreren gestapelt (11 bis 14) zwischen Wirbelkörper einsetzbar sind. Einzelne Scheiben werden nach Bedarf von einem Strang abgeschnitten, wobei die Scheibendicke dem Einzelfall genau angepaßt werden kann. Diese Implantate eignen sich insbesondere für Halswirbel sowie als Ersatz nach der Entfernung von Bandscheiben. Für die Bildung eines Implantats aus mehreren übereinandergestapelten Scheiben kann ein entsprechendes Sortiment von Scheiben bereitgestellt werden, die sich sowohl im Durchmesser als auch in der Höhe unterscheiden. Für den jeweiligen Anwendungszweck werden demzufolge Scheiben mit entsprechender Dicke ausgesucht und zusammengesetzt, so daß sie insgesamt die erforderliche Höhe des Implantats ergeben. Verschraubungen und insbesondere längere Handhabungen im eingesetzten Zustand des Implantats sind bei dem erfindungsgemäßen Implantat nicht erforderlich.

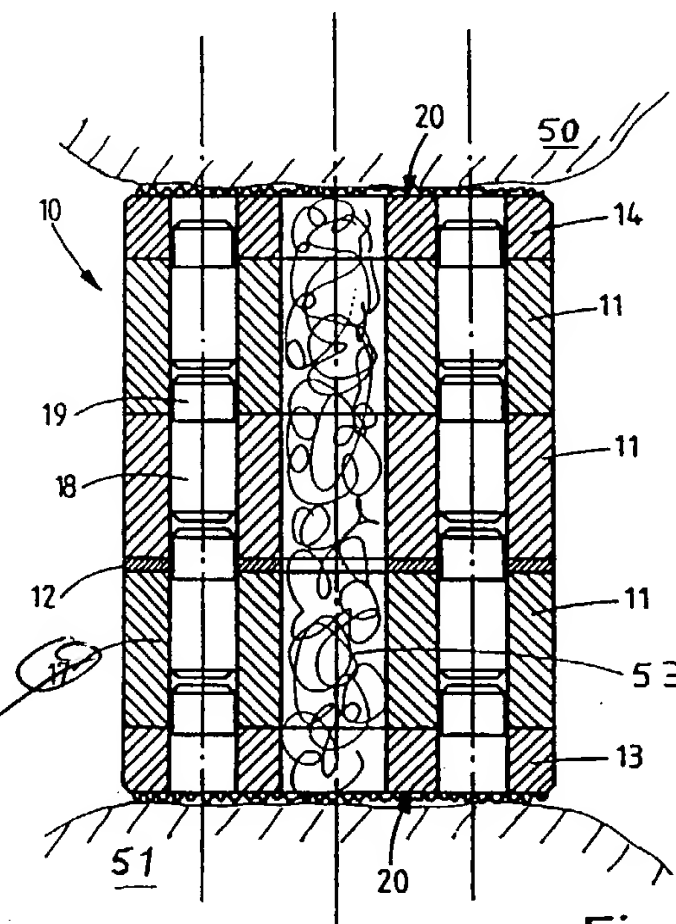


Fig. 1

EP 0 517 030 A2

59/16

Auch die Scheibenpackungen können als Ringscheiben ausgebildet werden, wobei der Hohlraum zur radialen Verankerung der Ringe mit Knochenmaterial oder -zement ausgefüllt werden kann. Vorteilhaft ist es, wenn der Innenmantel der Ringscheiben unregelmäßig ist oder geometrische Unregelmäßigkeiten aufweist. Jede Abweichung von der kreiszylindrischen Form dient zur drehsicheren Verankerung der aufgestapelten Scheiben, wenn der Hohlraum der Ringscheiben mit einem härten-

Für den sicheren Halt des als Scheibenstapel ausgebildeten Implantats zwischen den angrenzenden Wirbelkörpern werden Endscheiben mit einer rauhen Stirnseite vorgesehen. Die Rauigkeit kann durch eine strukturierte Oberfläche, herausragende Spitzen, Wellen und dergleichen erzeugt werden.

In jeder Ausführung ist es möglich, die Scheiben zu einer soliden Einheit miteinander zu verkleben, z.B. mit PMMA-Zement, wenn erforderlich oder zweckmäßig.

Die Scheiben werden vorzugsweise aus einem kohlenstoffaserverstärkten Kunststoff (CFK) hergestellt, wobei die Verankerungsmittel je nach Ausgestaltung des Implantats aus demselben oder einem anderen Material bestehen können. Die Herstellung des gesamten Implantats aus CFK hat den Vorteil, daß das Implantat keine Streuung von Strahlen bewirkt, so daß die Wirbelsäule und das angrenzende biologische Gewebe auch nach dem Implantieren eines Wirbelkörperersatzes mit allen bildgebenden Verfahren (CT, MR) untersucht werden kann.

Bekannte Wickeltechniken lassen sich zur serienmäßigen Fertigung der Implantat-Elemente anwenden. Die Ringscheiben können beispielsweise mittels einer Flechtmaschine, die zusätzlich mit unidirektionalen Fasern (UD) bestückt ist, hergestellt werden. Mittels eines Stabdornes, der durch das Flechtauge gezogen und mit UD-Fasern und Flechtwerk umlegt wird, wird ein Faserverbundrohr in einem Arbeitsgang hergestellt, von dem dann die Ringscheiben abgeschnitten werden. Der Stabdorn ist vorzugsweise aus dem auch als Trennmittel verwendbaren PTFE (Polytetrafluorethylen). Der Stabdorn kann dabei ein Vieleck als Querschnitt haben oder über die Länge Nuten und/oder Erhebungen aufweisen, wodurch im Faserverbundrohr bzw. in den Ringscheiben die für die drehsichere Verankerung erforderliche Innenmantelgeometrie direkt bei deren Herstellung gebildet wird.

Auch Wickelverfahren unter Anwendung von Fasern oder Fasergelegen erlauben fertigungstechnisch einfache und für Serienfertigung geeignete Herstellverfahren. Es können einheitliche Streben für die Einzelscheiben und die Scheibenpackungen konzipiert werden.

Die Erfindung wird anhand von in der Zeich-

nung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figuren 1 und 2

ein erstes Ausführungsbeispiel,

Figuren 3 und 4

ein zweites Ausführungsbeispiel,

Figuren 5 bis 8

je ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß der Chirurg an Ort und Stelle direkt nach Kenntnis der tatsächlichen Abmessungen den Wirbelkörperersatz zusammenstellt, ohne die Hilfe eines Prothesentechnikers. Dazu wird ein Vorrat von Strängen unterschiedlicher Durchmesser und/oder eines Sortiments von Implantatkomponenten unterschiedlicher Durchmesser und Höhen gehalten, so daß für den jeweiligen Fall entweder eine entsprechende dicke Scheibe aus dem entsprechenden Strang herausgetrennt oder die entsprechende Anzahl von Komponenten mit entsprechenden Abmessungen herausgeholt und zusammengesetzt zu werden braucht, ohne Schraubjustier- oder andere Handgriffe vornehmen zu müssen. Die Auswahl der Scheiben nach ihrer Höhe im letzten Fall kann mittels eines Rechners erfolgen.

Die Grundlage eines zusammengesetzten Implantats besteht im Aufstapeln von vorgefertigten Scheiben, wobei diese Scheiben eine runde, mehrckige oder unregelmäßige Außenkontur haben können. Es können volle Scheiben oder auch Ringscheiben als Komponenten verwendet werden. Es werden Scheibensätze mit unterschiedlichen Durchmessern benötigt, wobei jeder Satz eines Durchmessers mit Scheiben unterschiedlicher Höhe bestückt ist. Steht der Durchmesser des einzusetzenden Implantats fest, so werden in dem entsprechenden Scheibensatz noch die entsprechenden Höhen ausgesucht, so daß nach dem Zusammensetzen der gewählten Scheiben sich die erforderliche Implantathöhe ergibt.

Um das Sortiment bezüglich der Scheibenhöhe möglichst klein zu halten, können beispielsweise wenige hohe Abmessungen vorgesehen werden, die mit niedrigen Scheiben, z.B. millimeterdicken Scheiben, entsprechend ergänzt werden.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem ein fertiges Implantat 10 aus drei dickeren Scheiben 11, einer dünnen Scheibe 12 und zwei Endscheiben 13 bzw. 14 zusammengesetzt ist.

Wie in Fig. 2 dargestellt ist, bestehen die Scheiben 11 bis 14 aus runden Ringscheiben mit einer Innenbohrung 15 und jeweils vier regelmäßig auf die Ringscheibe verteilten Bohrungen 16. In diese Bohrungen 16 werden Verankerungsstifte 17 eingeführt. Gemäß der Ausführung nach Fig. 1 sind die Stifte 17 mit ihrem jeweils einem Ende 18 mit einer Scheibe 11, 13 verbunden, während sie mit dem anderen Ende 19 in die Bohrung einer näch-

pern feststellbar ist, wird mittels dieses Wertes im Rechner die Zusammensetzung der Scheibenhöhen für das Implantat errechnet, herausgesucht und zusammengesetzt oder mittels eines genau einstellbaren Werkzeugs die Scheibe vom Strang abgetrennt. Die angrenzenden Wirbelkörper werden etwas auseinandergezogen und das im Baukastensystem zusammengesetzte Implantat bzw. die Scheibe zwischengelegt. Außer dem Plazieren des Implantats sind keine weiteren Handgriffe bezüglich des Implantats notwendig. Außer der Implantathöhe variiert auch der Durchmesser des Implantats. Das Scheiben- und/oder Strangsortiment ist daher auch nach Querschnitten zu bestücken.

In Fig. 8 ist schließlich ein hohler Strang 50 unregelmäßiger Konfiguration gezeigt, der aus 1 bis 20 Flechtwerken 51 gebildet ist. Ein nicht gezeigter Dorn wird entsprechend oft durch das Ringfadenaugen einer Flechtmaschine gezogen und dabei mit entsprechend vielen Flechtwerken und Matrixmaterial überzogen. Mit Trennscheiben werden an Trennlinien 52 die Scheiben 53 für ein Implantat oder Implantatelement herausgeschnitten.

#### Patentansprüche

1. Implantat für die Wirbelsäule, bestehend aus mindestens einem steifen Element, dadurch gekennzeichnet, daß das Implantat aus mindestens einer Scheibe (11 bis 14, 21, 35, 45, 53) besteht, die direkt zwischen zwei angrenzenden Wirbelkörpern zwischenlegbar ist und je nach Wirbellage parallele oder zueinander im Winkel stehende Auflageflächen hat.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe als Ringscheibe (35, 45, 53) mit regelmäßigem oder unregelmäßigem Umfang ausgebildet ist, und daß der Innenumfang der Scheibe einen vieleckigen oder unregelmäßigen Querschnitt hat.
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflageflächen der Scheibe (14, 35, 53) Rauigkeiten, Porenwel-ligkeiten oder andere Unebenheiten aufweisen.
4. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflageflächen der Scheiben (14, 35, 53) herausragende Spitzen (20) aufweisen.
5. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (45) Kanäle (46) aufweist, in die Knochenzement oder Knochenmaterial einbringbar ist.
6. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (11 bis 14, 2135, 45, 53) aus faserverstärktem Kunststoff besteht und im Wickelverfahren oder ausaufgerollten Fasermatten hergestellt ist.
7. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (53) aus einem Strang (32, 33 bzw. 50) geschnitten ist.
8. Implantat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (32, 33 bzw. 50) aus unidirektionalen Fasern (32) und/oder Flecht-lagen (33, 51) besteht.

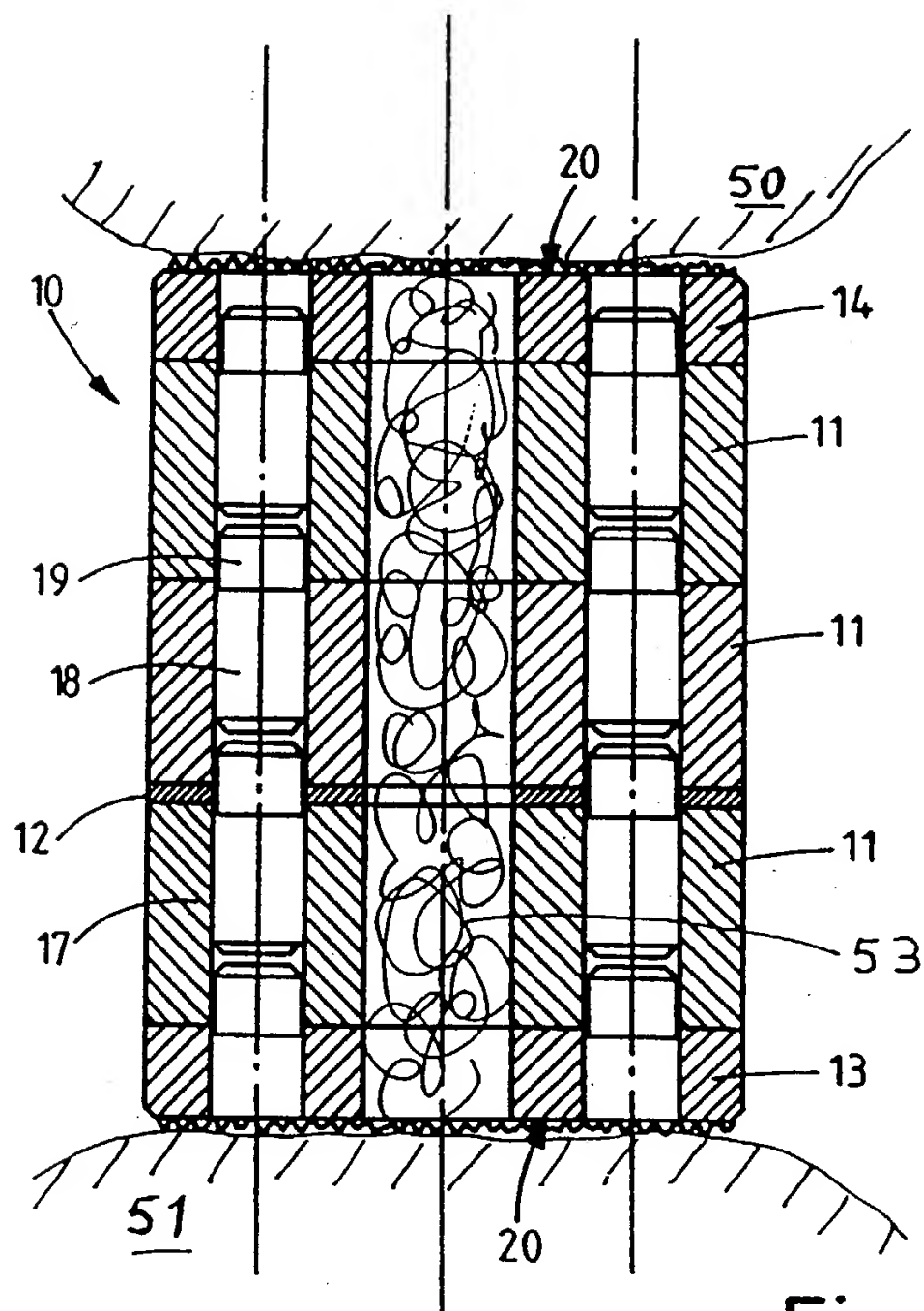


Fig. 1

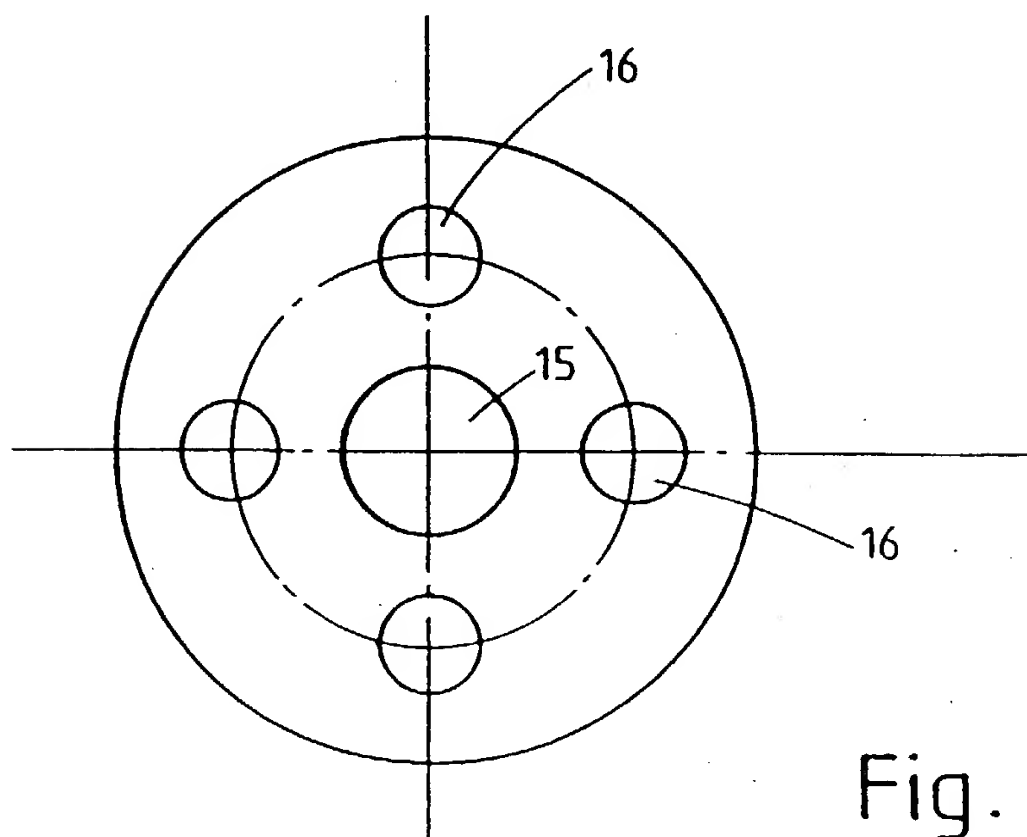


Fig. 2

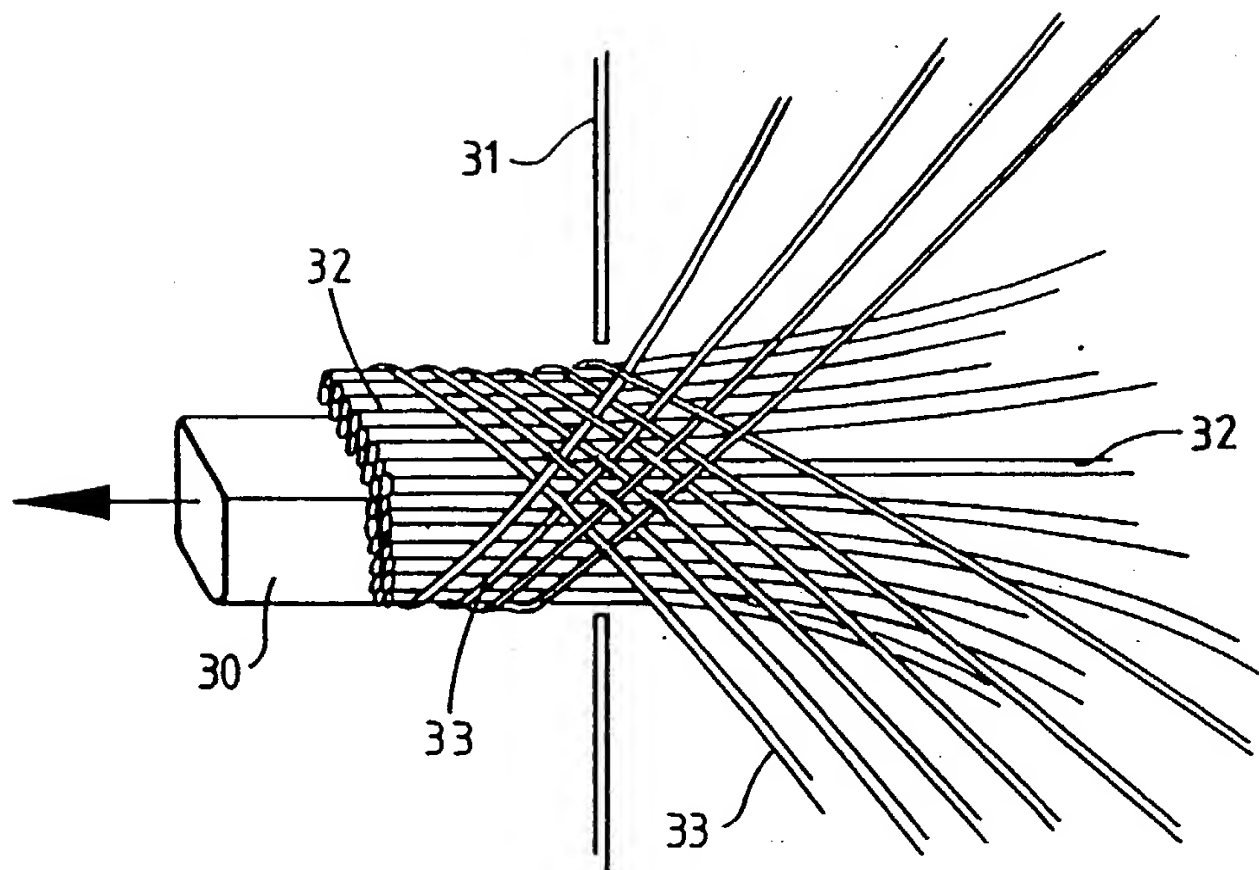


Fig. 5

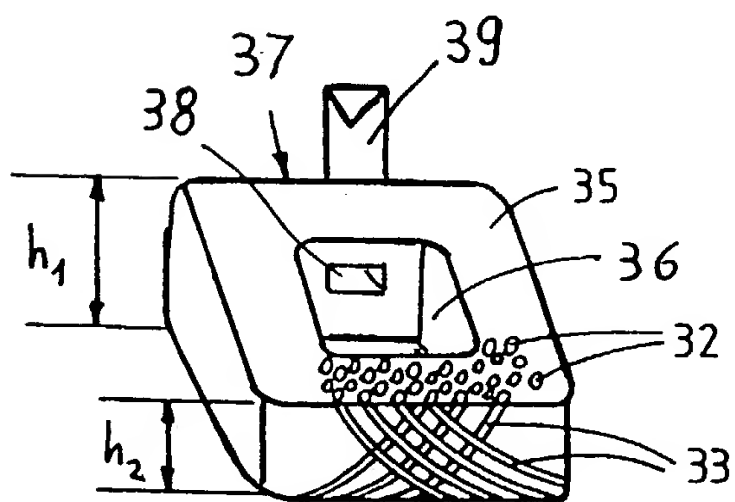


Fig. 6

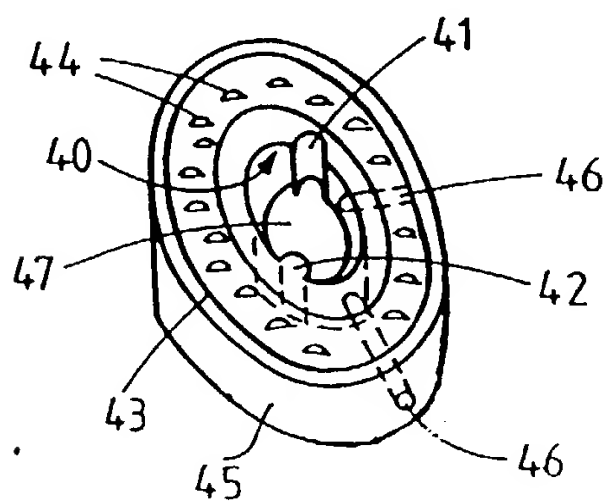


Fig. 7

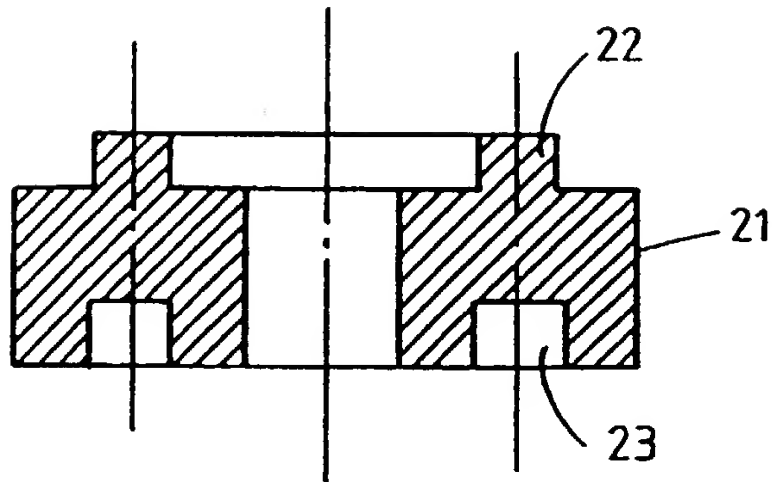


Fig.3

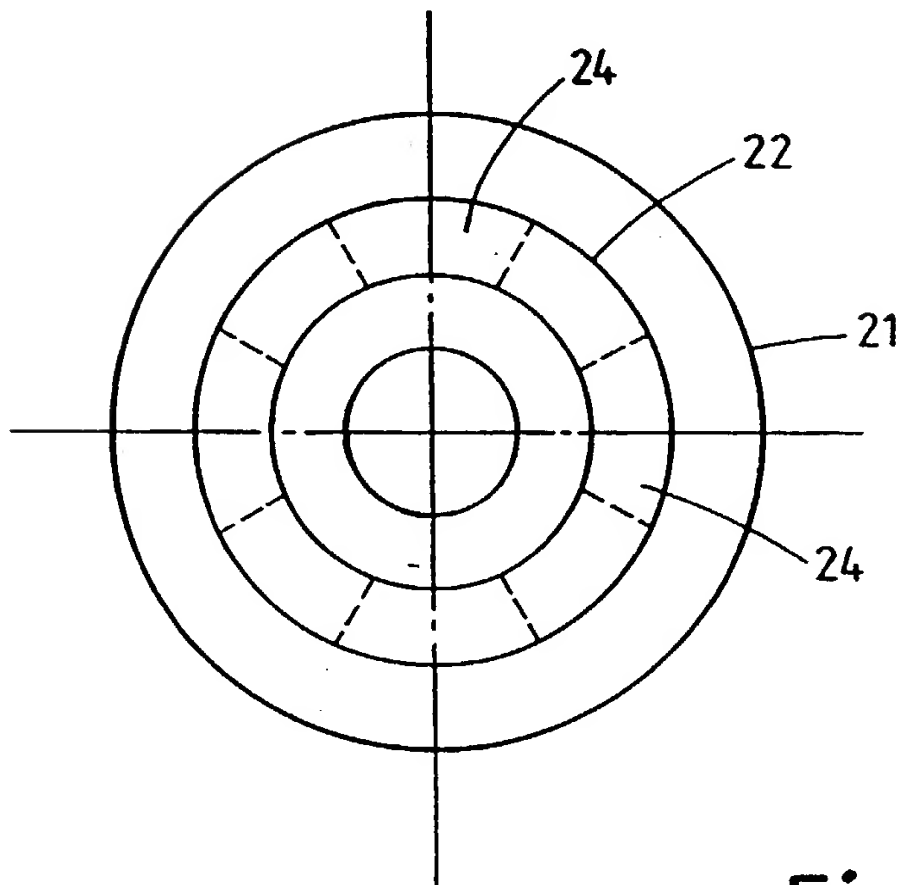


Fig.4

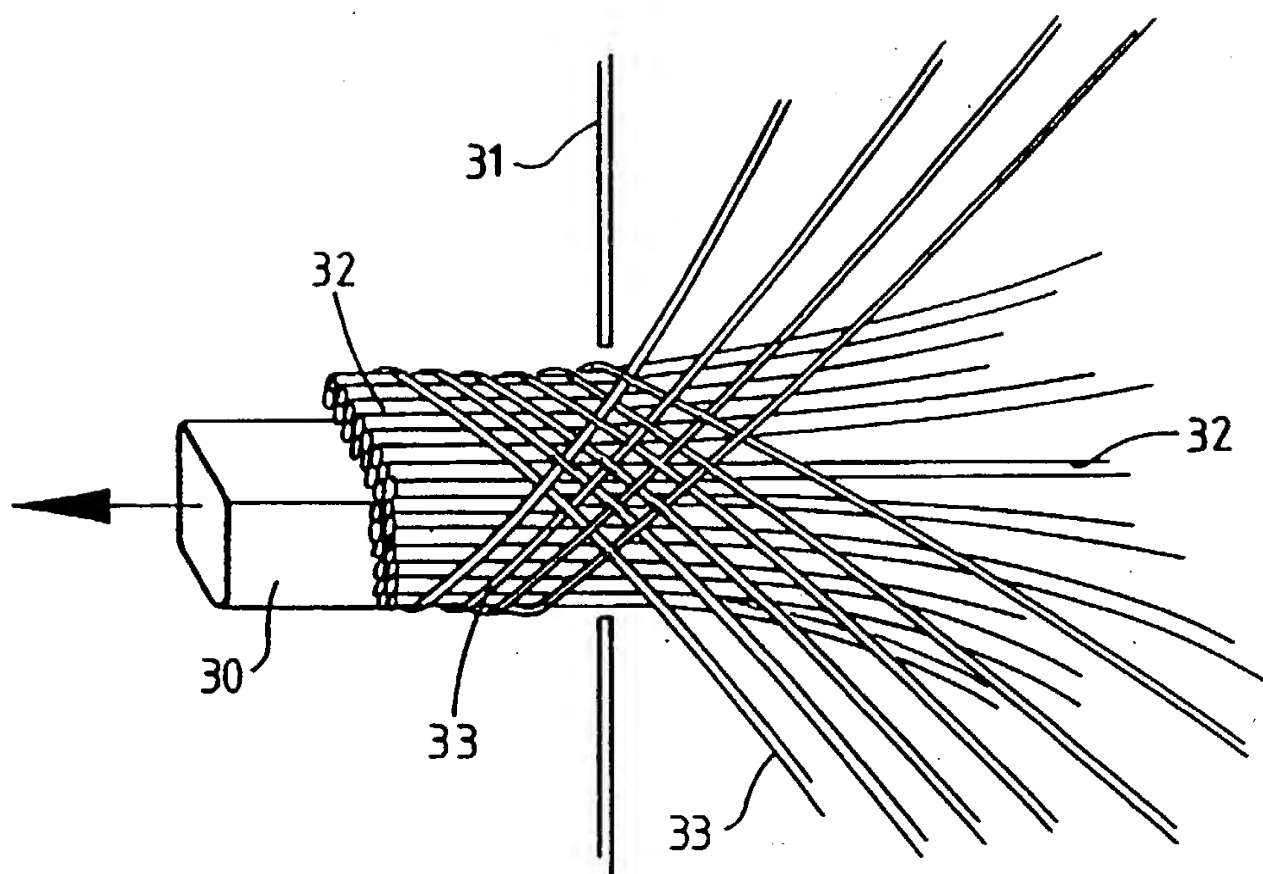


Fig. 5

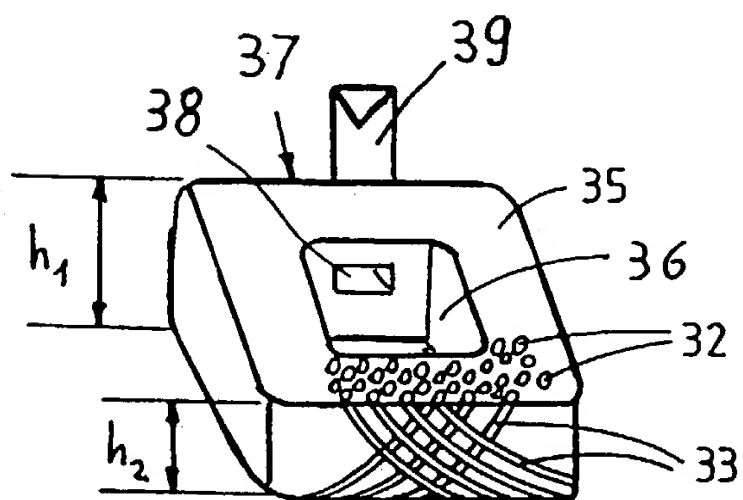


Fig. 6

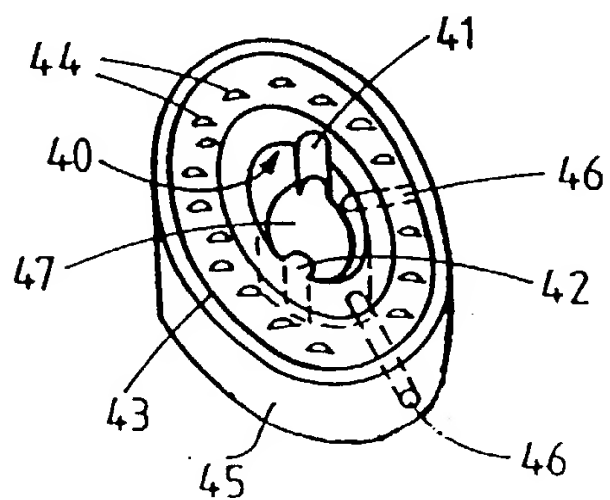


Fig. 7

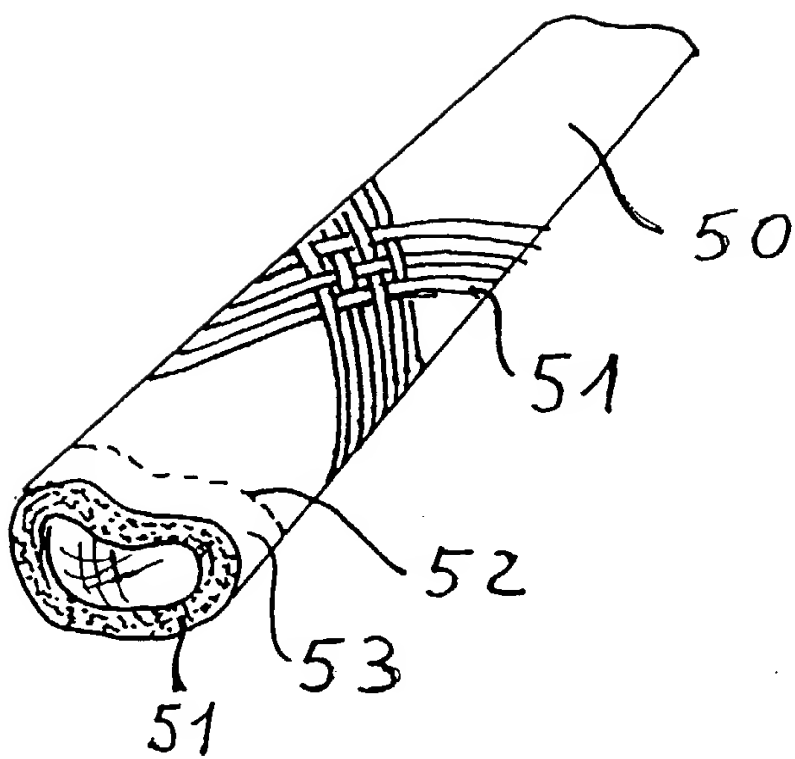


Fig. 8